



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07116458 A**(43) Date of publication of application: **09 . 05 . 95**

(51) Int. Cl. **B01D 53/50**  
**B01D 53/77**  
**B01D 53/04**  
**B01D 53/14**  
**B01D 53/26**  
**B01D 53/34**

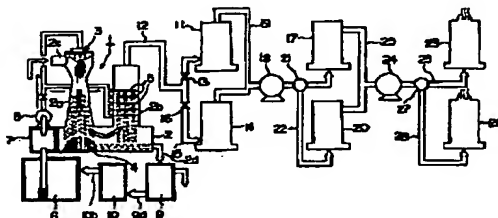
(21) Application number: **05271946**(22) Date of filing: **29 . 10 . 93**(71) Applicant: **MAKINO YOSHIHIRO**(72) Inventor: **MAKINO YOSHIHIRO**(54) **METHOD AND APPARATUS FOR CLEANING  
COMBUSTION EXHAUST GAS**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a method and apparatus for cleaning exhaust gas with an improved cleaning capacity and to reduce running costs by using waste oil mixed with used engine oil of various kinds in the cleaning treatment of the exhaust gas.

**CONSTITUTION:** An apparatus is equipped with: a desulfurizing oxidation tower 1 in which exhaust gas is contacted with a calcium hydroxide aqueous solution injected at a high speed; a crusher 4 which is placed in the tower 1 and in which the exhaust gas hits the calcium hydroxide solution; a circulation means which circulates the calcium hydroxide solution to the oxidation tower 1 while removing smoke dust floating in the solution; a dehumidification tower 11 which dehumidifies the wet exhaust gas treated in the desulfurizing oxidation tower 1; a gas adsorption tower 17 using waste oil which adsorbs and removes residual smoke dust, sulfur oxides, nitrogen oxides, etc., from the exhaust gas treated in the dehumidification tower 11; and a gas absorption tower 23 using charcoal which absorbs harmful substances from the exhaust gas treated in the adsorption tower 17.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-116458

(43)公開日 平成7年(1995)5月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 0 1 D 53/50

53/77

53/04

C

B 0 1 D 53/ 34

1 2 5 E

Z A B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平5-271946

(22)出願日

平成5年(1993)10月29日

(71)出願人 593199688

牧野 吉廣

埼玉県川口市北園町34-32

(72)発明者 牧野 吉廣

埼玉県川口市北園町34-32

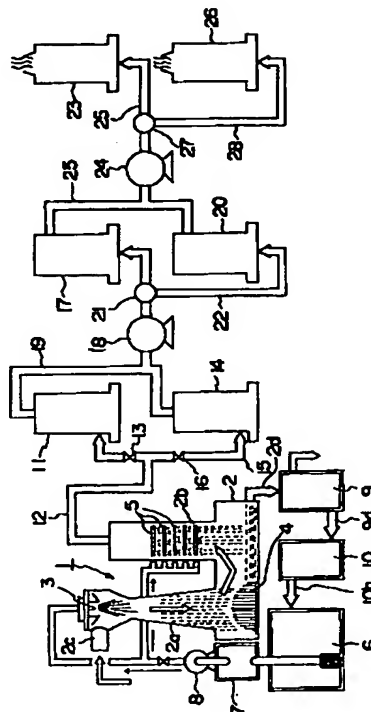
(74)代理人 弁理士 伊藤 捷雄

(54)【発明の名称】 燃焼排気ガスの浄化処理方法並びに装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 排気ガスの浄化処理にさまざまな種類の使用済みエンジンオイルを混合させた廃油を用いてランニングコストを下げると共に、浄化処理能力を高めた排気ガスの浄化処理方法並びに装置を提供する。

【構成】 排気ガスを高速噴射する水酸化カルシウム水と接触させる脱流酸化塔1と、この脱流酸化塔内にあって排気ガスを高速噴射する水酸化カルシウム水と共に衝突させる粉碎器4と、水酸化カルシウム水内部に浮遊する煤塵を除去しつつ該水酸化カルシウム水を前記脱流酸化塔内へ循環させる循環手段と、前記脱流酸化塔内において処理された含湿性の排気ガスを除湿させる除湿塔11と、この除湿塔内で処理された排気ガスより残存する煤塵や硫酸化物や窒素酸化物等を吸着除去させる廃油を用いたガス吸着塔17と、このガス吸着塔で処理された排気ガスよりさらに有害物質を吸収させる木炭を用いたガス吸収塔23とで構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 各種工場や事業所から排出される燃焼排気ガスを浄化処理するに当り、まず、燃焼排気ガスを高速噴射する石灰水と接触させた後、該石灰水と共に粉砕器へ衝突させ、次いで塩化カルシウム内を通過させて除湿冷却を行い、次いで廃油内を通過させて炭素化合物を吸収させ、さらに本炭層内を通過させることを特徴とする、燃焼排気ガスの浄化処理方法。

【請求項2】 燃焼排気ガスを高速噴射する石灰水と接触させる脱流酸化塔と、この脱流酸化塔内にある燃焼排気ガスを高速噴射する石灰水と共に衝突させる粉砕器と、石灰水を内部に浮遊する煤塵を除去しつつ前記脱流酸化塔内へ循環させる循環手段と、前記脱流酸化塔内において処理された温度の高い含湿性の燃焼排気ガスを除湿冷却させる除湿冷却塔と、この除湿冷却塔内で処理された燃焼排気ガスよりとくに炭素系有害物質を吸収させる廃油を用いたガス吸収塔と、このガス吸収塔で処理された燃焼排気ガスよりさらに有害物質を吸着させるガス吸着塔とで構成したことを特徴とする、燃焼排気ガスの浄化処理装置。

【請求項3】 除湿冷却塔、ガス吸収塔及びガス吸着塔はそれぞれ補助除湿冷却塔、補助ガス吸収塔、及び補助ガス吸着塔を設け、メンテナンス時に交互に切り換えることを特徴とする、請求項2記載の燃焼排気ガスの浄化処理装置。

【請求項4】 ガス吸収塔内においては、燃焼排気ガスの分散噴出器とオイルと燃焼排気ガスを混合させる攪拌翼が設けられていることを特徴とする、請求項2記載の燃焼排気ガスの浄化処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、各種工場や事業所等に設置されたボイラー、焼却炉、溶融炉等から排出される燃焼排気ガスを浄化処理する方法並びに装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決すべき課題】 全国さまざまな地域での工場や事業所等に設置されたボイラー、焼却炉、溶融炉等から排出される燃焼排気ガスに含まれている煤煙や粉塵及び硫酸化合物や窒素化合物等は、呼吸器障害をはじめとして人体にさまざまな影響を与える他、農作物の成育障害や収穫量の減少、品質の低下等を起こす原因となっており、そのために燃焼排気ガスから煤煙や粉塵等を除去する方法や装置等が種々開発されているが、ランニングコストが掛るうえに、浄化処理能力を上げようとすれば、製造コストが高つくという問題があった。

【0003】 他方、各種内燃機関、工作機械等から排出される使用済みエンジンオイルやマシンオイルのような廃油は、年間470万キロリットル余り発生するとされ

ているが、これを焼却させると煤煙等の二次公害を引き起こし、そうかといって廃棄することもできず、その処理に苦慮しているのが実情である。

【0004】 そこで、この発明者はこの廃油を何とか有効に利用する方法はないものかと研究を重ねた結果、この廃油の中へ燃焼排気ガスを通すと、含有されている煤煙や硫酸化合物及び窒素化合物等が除去され、極めて優れた浄化能力のあることを発見した。

【0005】 この発明の目的は、燃焼排気ガスの浄化処理に上述した廃油を用い、ランニングコストを下げると共に、浄化処理能力を高めた燃焼排気ガスの浄化処理方法並びに装置を提供せんとするにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成するためにこの発明は各種工場や事業所から排出される燃焼排気ガスを浄化処理するに当り、まず、燃焼排気ガスを高速噴射する石灰水と接触させた後、該石灰水と共に剣山型粉砕器へ衝突させ、次いで塩化カルシウム内を通過させて除湿冷却を行い、次いで廃油内を通過させて炭素化合物を吸収させ、さらに本炭層内を通過させることを特徴とするものである。

【0007】 この発明はまた、燃焼排気ガスを高速噴射する石灰水と接触させる脱流酸化塔と、この脱流酸化塔内にある燃焼排気ガスを高速噴射する石灰水と共に衝突させる粉砕器と石灰水を内部に浮遊する煤塵を除去しつつ前記脱流酸化塔内へ循環させる循環手段と、前記脱流酸化塔内において処理された温度の高い含湿性の燃焼排気ガスを除湿冷却させる除湿冷却塔と、この除湿冷却塔内で処理された排気ガスよりとくに炭素系有害物質を吸収させる廃油を用いたガス吸収塔と、このガス吸収塔で処理された燃焼排気ガスよりさらに有害物質を吸着させるガス吸着塔とで構成したことを特徴としたものである。

【0008】 その際にこの発明は、除湿冷却塔、ガス吸収塔及びガス吸着塔に加えてそれぞれ補助除湿冷却塔、補助ガス吸収塔、及び補助ガス吸着塔を設け、メンテナンス時に交互に切り換えたり、ガス吸収塔内においては燃焼排気ガスの分散噴出器とオイルと燃焼排気ガスを混合させる攪拌翼が取り付けたりすることができる。

## 【0009】

【作用】 脱流酸化塔内に導入された燃焼排気ガスは、ここで高速噴射される石灰水と混合しつつ剣山型粉砕器へ衝突させられた後、さらに噴霧器によって散水させられる石灰水の中を通過して次の除湿冷却塔へ送られるが、その際に、硫酸化合物( $\text{SO}_x$ )は水と化合して硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )となり石灰水に溶けてしまい、窒素化合物( $\text{NO}_x$ )は水と化合してアンモニア( $\text{NH}_3$ )となって大部分は水蒸気と一緒に揮発し、残ったものは石灰水に溶解してしまう。このようにして燃焼排気ガスの脱流酸化が図られる。同時に燃焼排気ガスは石灰水と共に剣

山型粉砕器へ高速衝突させられることにより、該燃焼排気ガス中の煤塵は分離され、石灰水と共に第一濾過槽へ送られ、ここで石灰水上に浮遊する煤塵は外部へ排出させられる。石灰水中に含まれる煤塵は第一濾過槽及び第二濾過槽内を通過するうちに濾過され、貯溜槽より冷却装置を介して再び脱硫酸化塔へ送られる。

【0010】脱硫酸化塔より排出された燃焼排気ガスは除湿冷却塔に送られ、ここで例えば塩化カルシウムのブロックと接触して除湿冷却が行われ、送風機を介してガス吸収塔に送られる。ここで廃油内を強制的に通過させられて、無定炭素、残留炭素を吸収除去されつつ、送風機を介してさらにガス吸着塔へ送られる。ここでさらに塩素分やホスゲン等のその他の有毒ガスを吸着処理されて外部へ排出されることになる。

【0011】補助除湿冷却塔、補助ガス吸収塔、及び補助ガス吸着塔は故障、修理、処理水の交換、或は塩化カルシウム、廃油及び本炭素の交換等の際に、本来の除湿冷却塔、ガス吸収塔、及びガス吸着等より切り換えて使用し、装置の操業停止状態をなくするものである。

【0012】

【実施例】図面はこの発明の一実施例を示し、図 1 ににおいて 1 は例えばジェットスクラップ式の脱硫酸化塔であり、処理槽 2 の上部に突設した 2 基の第 1 処理塔 2 a と第 2 処理塔 2 b から構成されている。第 1 処理塔 2 a の上部一端に燃焼排気ガス受入口 2 c が設けられると共に、頂部に水噴射バルブ 3 が設けられている。処理槽 2 内部には水噴射バルブ 3 に対向させて、例えば剣山型の粉砕器 4 が設置されており、第 2 処理塔 2 b 内には水の噴霧器 5 が複数段に渡って設置されている。脱硫酸化塔 1 内において循環させる石灰水は貯溜槽 6 内に貯溜され、冷却装置 7 とポンプ 8 を介して噴射バルブ 3 と噴霧器 5 へ送水される。処理槽 2 内の石灰水は連通管 2 d, 9 d, 10 b を介して第 1 及び第 2 濾過槽 9、10 内を通過し貯溜槽 6 内に再び戻って循環させられる。11 は塩化カルシウム (CaCl<sub>2</sub>) を内部に収容させた除湿冷却塔であり、連通管 12 とバルブ 13 を介して脱硫酸化塔 1 へ接続されている。14 は補助除湿冷却塔であ \*

\* り、連通管 12 より分岐した連通管 15 とバルブ 16 を介して脱硫酸化塔 1 と連通している。この補助除湿塔 14 は、除湿冷却塔 11 のメンテナンス時に補助的に使用するためのものである。17 は内部に廃油を収容させたガス吸収塔であり、送風機 18 と連通管 19 を介して除湿冷却塔 11 に接続されている。20 は補助ガス吸収塔であり、切り換えバルブ 21 と連通管 22 を介して連通管 19 に接続されている。この補助ガス吸収塔 21 はもう一つのガス吸収塔 17 のメンテナンス時に補助的に使用するためのものである。23 は内部に木炭を収容させたガス吸着塔であり、送風機 24 と連通管 25 を介して、ガス吸収塔 16 に接続されている。26 は同じく内部に木炭を収容させた補助ガス吸着塔であり、切換バルブ 27 と連通管 28 を介して連通管 25 に接続されている。

【0013】図 2 は図 1 の装置をさらに詳しく説明したもので、指示記号の同じものは図 1 のものと同じ部材を指す。図面によれば第 1 濾過槽 9 内は仕切板 9 a によって仕切られ、その出口部分には軽石のような多孔質の濾過物質 9 b を砕いて収容させた濾過室 9 c が設けられている。第 2 濾過槽 10 内にはさらに細くした碎石や砂を収容させて濾過層 10 a を形成させてある。除湿冷却塔 11 の下部にはバルブ 11 a を介して内部で液体化した水酸化カルシウムを貯溜させる排液受皿 11 b が設置されている。

【0014】ガス吸収塔 17 は一対で一組となっており、内底部に燃焼排気ガスを分散させて噴出させる分散噴出器 17 a が設置されると共に、内部に円筒部材 17 b で囲われて攪拌翼 17 c が吊設され、塔外に設置した駆動モータ 17 d によってゆっくりと廃油 17 e 内で回転させられるようになっている。

【0015】次は、実際に上述した装置を用いて重油を焼却炉で燃焼させた結果排出された燃焼排気ガスの浄化処理を行ったところ次の表 1 のような測定値を得た。

【0016】

【表 1】

測 定 個 所			脱硫酸化塔入口	脱硫酸化塔出口	ガス吸収塔入口	ガス吸着塔出口
湿りガス量	Nm <sup>3</sup> /h		72	84	130	79
乾きガス量	Nm <sup>3</sup> /h		67	74	120	73
流 速	m/s		5.40	2.1	9.80	4.36
温 度	℃		517	52	45	37
静 圧	mmH <sub>2</sub> O		- 1	- 2	0	0
水 分 量	vo l %		6.6	12.1	7.7	7.6
オルザット排ガス組成	CO <sub>2</sub>	vo l %	6.9	5.6	3.5	3.3
	O <sub>2</sub>	vo l %	11.6	13.3	16.1	16.2
	N <sub>2</sub>	vo l %	81.5	81.1	80.4	80.4
	空気比		2.2	2.6	4.1	4.1
煤 塵	g/Nm <sup>3</sup>		0.59	0.15	0.058	0.058
硫黄酸化物	実測値	voppm	160	10	2未満	1.9
	排出量	Nm <sup>3</sup> /h	0.011	0.00074	0.0003未満	0.00014
窒素酸化物	vo l ppm		45	38	18	14

この測定値を見ると、まず外気へ排出される燃焼排気ガスの温度は、517℃から37℃にまで低下しており、外気温を上げる効果は大幅に減少していることが解る。しかし、埼玉県条例による燃焼排気ガスの排出基準は重油、灯油及び軽油等を燃焼させるボイラーより排出される燃焼排気ガスで最大燃焼排気ガス量が1万Nm<sup>3</sup>/時以下のものが煤塵で0.30g/Nm<sup>3</sup>、SO<sub>x</sub>で0.239Nm<sup>3</sup>/h、NO<sub>x</sub>で180ppmであり、廃棄物焼却炉で0.50g/Nm<sup>3</sup>、SO<sub>x</sub>で0.343Nm<sup>3</sup>/h、NO<sub>x</sub>で180ppmであることから、いずれもこの基準値より大幅に減少していることが解る。

【0017】尚、以上の実施例において、石灰水は20lの水に対し生石灰30ccの割合で混合したものをいい、塩化カルシウムはブロック状に固化したものを適当な大きさに砕いて用いた。廃油はガソリンエンジンオイ \*

\*ル、ディーゼルエンジンオイル、軽油を用いるエンジンオイル等特に選ばずにさまざまな使用済みエンジンオイルとして回収された廃油を用いた。木炭は細片を用いても良いが、実施例のものは細く砕く前の丸太状のものをそのまま並べて用いた。

【0018】また、脱硫酸化塔1内部で燃焼排気ガスより分離された煤塵で石灰水上に浮遊するものは、第1濾過槽9より回収され、廃棄される。生石灰を混合させた処理水は最終的には排水されるが、上述した実験例での処理水は次の表2ような分析結果を得ている。各含水物質の計量方法は昭和49年9月30日環境庁告示第64号によった。

【0019】

【表2】

計 量 の 対 象 ( 分 析 結 果 )	単 位	計 量 の 結 果
水素イオン濃度	PH	11.2 (25.0℃)
生物化学的酸素要求量	mg / ℓ	1未満
化学的酸素要求量	mg / ℓ	7.3
浮遊物質質量	mg / ℓ	280
n - ヘキサン抽出物質質量	mg / ℓ	1.0未満
フェノール類	mg / ℓ	0.03
銅	mg / ℓ	0.03未満
亜鉛	mg / ℓ	0.23
溶解性鉄	mg / ℓ	0.1未満
溶解性マグジン	mg / ℓ	0.1未満
ふっ素	mg / ℓ	0.21
全窒素	mg / ℓ	2.6
カドミニウム	mg / ℓ	0.005未満
鉛	mg / ℓ	0.05未満

いずれも県条例の排水基準を下回るものであり、排水にも問題は生じなかった。この処理水は約 1 カ月位をめぐりに交換を行い、塩化カルシウム、廃油、本炭素も同時に交換を行う。

【 0 0 2 0 】

【発明の効果】この発明は以上のように構成したので、処理水の排水による二次公害を発生させることなく、各種工場や事業所の各種ボイラーや焼却炉等より発生する燃焼排気ガスを、各排出基準条例の基準値を大幅に上回る数値で浄化処理することができるので、大気汚染や地球温暖化を有効に阻止することができるという作用効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例を説明するための説明図である。

【図 2】図 1 に係る装置の内部構造をさらに詳しく説明するための説明図である。

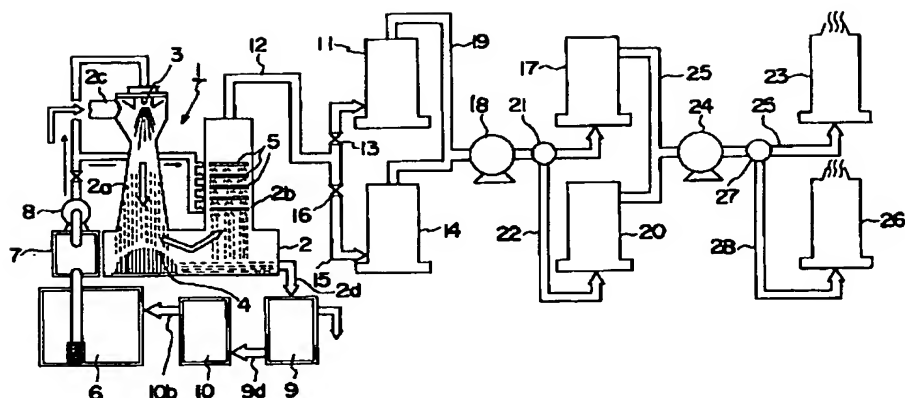
【符号の説明】

- 1 脱硫酸化塔
- 2 処理槽

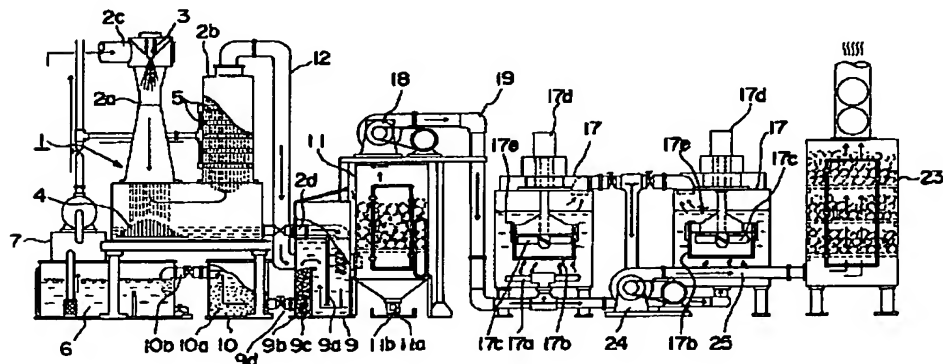
- \* 2 a 第 1 処理塔
- 2 b 第 2 処理塔
- 3 水噴射バルブ
- 4 粉碎器
- 5 噴霧器
- 6 貯溜槽
- 9 第 1 濾過槽
- 9 c 濾過室
- 1 0 第 2 濾過槽
- 1 0 a 濾過層
- 1 1 除湿冷却塔
- 1 4 補助除湿冷却塔
- 1 7 ガス吸収塔
- 1 7 a ガス分散噴出器
- 1 7 c 攪拌翼
- 1 7 d 駆動モータ
- 1 7 e 廃油
- 2 0 補助ガス吸収塔
- 2 3 ガス吸着塔
- 2 6 補助ガス吸着塔

\* 40

【図 1】



【図 2】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 5 年 1 2 月 7 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】 燃焼排気ガスの浄化処理方法並びに装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各種工場や事業所から排出される排気ガスを浄化処理するに当り、まず、排気ガスを高速噴射する水酸化カルシウム水と接触させた後、該水酸化カルシウム水と共に粉砕器へ衝突させ、次いで散布される水酸化カルシウム水内を経て塩化カルシウム内を通過させて冷却除湿を行い、次いで廃油内を通過させて  $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ 、その他の炭素化合物を吸着除去させ、さらに木炭層内を通過させることを特徴とする、排気ガスの浄化処理方法。

【請求項 2】 排気ガスを高速噴射する水酸化カルシウム水と接触させる脱硫酸化塔と、この脱硫酸化塔内において排気ガスを高速噴射する水酸化カルシウム水と共に衝突させる粉砕器と、この粉砕器へ衝突させられた排気ガスへさらに水酸化カルシウム水を散布させる散水手段と、前記水酸化カルシウム水を内部に浮遊する煤塵を除去しつつ前記脱硫酸化塔と前記散水手段へ内へ循環させる循環手段と、前記散水手段によって冷却処理された温度の低下した含湿性の排気ガスを除湿させる除湿塔と、この除湿塔内で除湿処理された排気ガスよりさらに  $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ 、その他の炭素化合物を吸着除去させる廃油を用いたガス吸着塔と、このガス吸着塔で処理された排気ガスよりさらに主として残留炭素化合物を吸収除去させる木炭を用いたガス吸収塔とで構成したことを特徴とする、排気ガスの浄化処理装置。

【請求項 3】 除湿塔、ガス吸着塔、及びガス吸収塔にはそれぞれ補助除湿塔、補助ガス吸着塔、及び補助ガス吸収塔を設け、メンテナンス時に前記除湿塔、ガス吸着塔、及びガス吸収塔と交互に運転を切り換えることを特

徴とする、請求項 2 記載の排気ガスの浄化処理装置。

【請求項 4】 ガス吸着塔内においては、内部に廃油が貯留されると共に、排気ガスを前記廃油内に分散噴出させる分散噴出器とこの排気ガスと前記廃油を混合させる攪拌翼が設けられていることを特徴とする、請求項 2 記載の排気ガスの浄化処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、各種工場や事業所等に設置されたボイラー、焼却炉、溶融炉、ディーゼルエンジン等の内燃機関等から排出される排気ガスを浄化処理する方法並びに装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決すべき課題】全国さまざまな地域での工場や事業所等に設置されたボイラー、焼却炉、溶融炉等から排出される排気ガスに含まれている煤煙や粉塵及び $\text{NO}_x$ （窒素酸化物）や $\text{SO}_x$ （硫黄酸化物）等は、呼吸器障害をはじめとして人体にさまざまな影響を与える他、農作物の生育障害や収穫量の減少、品質の低下等を起こす原因となっており、そのために排気ガスから煤煙や粉塵等を除去し脱硫及び酸化を図るする方法や装置等が種々開発されているが、ランニングコストがかかる上に、浄化処理能力を上げようとすれば、設置コストが高くつくという問題があった。

【0003】他方、自動車のエンジンを始めとする各種内燃機関、工作機械等から排出される使用済みエンジンオイルやマシンオイルのような廃油は、年間 470 万キロリットル余り発生するとされているが、これを焼却させると煤煙等の二次公害を引き起こし、そうかといって廃棄することもできず、その処理に苦慮しているのが実情である。

【0004】そこで、この発明者はこの廃油を何とか有効に利用する方法はないものかと研究を重ねた結果、この廃油の中へ排気ガスを通すと、含有されている煤煙や $\text{NO}_x$ や $\text{SO}_x$ 等が除去され、極めて優れた浄化能力を発揮することを発見した。

【0005】この発明の目的は、排気ガスの浄化処理に上述した廃油を用い、設置コストやランニングコストを下げると共に、優れた浄化処理能力を示す排気ガスの浄化処理方法並びに装置を提供せんとするにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するためにこの発明は、各種工場や事業所から排出される排気ガスを浄化処理するに当たり、まず、排気ガスを高速噴射する水酸化カルシウム水と接触させた後、該水酸化カルシウム水と共に剣山型粉砕器へ衝突させ、次いで散水される水酸化カルシウム水内を経て塩化カルシウム内を通過させて冷却除湿を行い、次いで廃油内を通過させて $\text{NO}_x$ や $\text{SO}_x$ 、その他の炭素化合物を吸着させ、さらに木炭層内を通過させるものである。

【0007】この発明はまた、排気ガスを高速噴射する水酸化カルシウム水と接触させる脱硫酸化塔と、この脱硫酸化塔内において排気ガスを高速噴射する水酸化カルシウム水と共に衝突させる粉砕器と、この粉砕器へ衝突された後の排気ガスへ水酸化カルシウム水を散水させる散水手段と、前記水酸化カルシウム水を内部に浮遊する煤塵を除去しつつ前記脱硫酸化塔内と前記散水手段へ循環させる循環手段と、前記散水手段によって処理された温度の低い含湿性の排気ガスを除湿させる除湿塔と、この除湿塔内で処理された排気ガスよりさらに $\text{NO}_x$ や $\text{SO}_x$ その他の他素化合物を吸着除去させる廃油を用いたガス吸着塔と、このガス吸着塔で処理された排気ガスよりさらに残留炭素分を吸収除去させるガス吸収塔とで構成したことを特徴としたものである。

【0008】その際にこの発明は、除湿塔、ガス吸着塔及びガス吸収塔に加えてそれぞれ補助除湿塔、補助ガス吸着塔、及び補助ガス吸収塔を設け、メンテナンス時に交互に切り換えたり、ガス吸着塔内には排気ガスの分散噴出器と排気ガスと廃油を混合させる攪拌翼が取り付けたりすることができる。

【0009】

【作用】脱硫酸化塔内に導入された排気ガスは、ここで高速噴射される水酸化カルシウム水と混合しつつ剣山型の粉砕器へ衝突させられた後、さらに散水手段によって散水させられる水酸化カルシウム水の中を通過して次の除湿塔へ送られるが、その際に、硫黄酸化物（ $\text{SO}_x$ ）は水と化合して硫酸（ $\text{H}_2\text{SO}_4$ ）となり大部分は水酸化カルシウム水に溶けてしまい、窒素酸化物（ $\text{NO}_x$ ）は水と化合してアンモニア（ $\text{NH}_3$ ）となってわずかながら塩基性を示し、多少は水蒸気と一緒に揮発する。このようにして排気ガスの脱硫酸化が図られる。同時に排気ガスは水酸化カルシウム水と共に剣山型の粉砕器へ高速衝突させられることにより、該排気ガス中の煤塵や粉塵は分離され、水酸化カルシウム水と共に第一濾過槽へ送られ、ここで水酸化カルシウム水上に浮遊する煤塵等は外部へ排出させられる。水酸化カルシウム水中に含まれる煤塵等は第一濾過槽及び第二濾過槽内を通過するうちに濾過され、貯溜槽より冷却装置を介して再び脱硫酸化塔や散水手段へ送られる。

【00010】脱硫酸化塔より分離した排気ガスは除湿塔に送られ、ここで例えば塩化カルシウムのブロックと接触して除湿が行われ、送風機を介してガス吸着塔に送られる。ここで化学反応性に富んだ廃油内を強制的に通過させられて、 $\text{NO}_x$ や $\text{SO}_x$ その他の他素化合物（無定炭素、残留炭素）を吸着除去されつつ、送風機を介してさらにガス吸収塔へ送られる。ここでさらに塩素分やホスゲン等のその他の有毒ガスや残留炭素分を吸収除去された後外部へ排出されることになる。

【00011】補助除湿塔、補助ガス吸着塔、及び補助ガス吸収塔は故障、修理、処理水の交換、或は塩化カル



シウム、廃油及び木炭素の交換等の際に、本来の除湿塔、ガス吸着塔、及びガス吸収等より切り換えて使用し、装置の操業停止状態をなくするものである。

【00012】

【実施例】図面はこの発明の一実施例を示し、図1において1は例えばジェットスクラップ式の脱硫酸化塔であり、処理槽2の上部に突設した2基の第1処理塔2aと第2処理塔2bから構成されている。第1処理塔2aの上部一端に排気ガス受入口2cが設けられると共に、頂部に水噴射バルブ3が設けられている。処理槽2内部には水噴射バルブ3に対向させて、例えば剣山型の粉碎器4が設置されており、第2処理塔2b内には水の散水手段5が複数段に渡って設置されている。脱硫酸化塔1内において循環させる水酸化カルシウム水は貯溜槽6内に貯溜され、冷却装置7とポンプ8を介して噴射バルブ3と散水手段5へ送水される。処理槽2内の水酸化カルシウム水は連通管2d、9d、10bを介して第1及び第2濾過槽9、10内を通過し貯溜槽6内に再び戻って循環させられる。11は塩化カルシウム( $\text{CaCl}_2$ )を内部に収容させた除湿塔であり、連通管12とバルブ13を介して脱硫酸化塔1へ接続されている。14は補助除湿塔であり、連通管12より分岐した連通管15とバルブ16を介して脱硫酸化塔1と連通している。この補助除湿塔14は、除湿塔11のメンテナンス時に補助的に使用するためのものである。17は内部に廃油を収容させたガス吸着塔であり、送風機18と連通管19を介して除湿塔11に接続されている。20は補助ガス吸着塔であり、切り換えバルブ21と連通管22を介して連通管19に接続されている。この補助ガス吸着塔20はもう一つのガス吸着塔17のメンテナンス時に補助的に使用するためのものである。23は内部に木炭を収容させたガス吸収塔であり、送風機24と連通管25を介し

て、ガス吸着塔17に接続されている。26は同じく内部に木炭を収容させた補助ガス吸収塔であり、切換バルブ27と連通管28を介して連通管25に接続されている。

【00013】図2は図1の装置をさらに詳しく説明したもので、指示記号の同じものは図1のものと同じ部材を指す。図面によれば第1濾過槽9内は仕切板9aによって仕切られ、その出口部分には軽石のような多孔質の濾過物質9bを砕いて収容させた濾過室9cが設けられている。第2濾過槽10内にはさらに細くした碎石や砂を収容させて濾過層10aを形成させてある。除湿塔11の下部にはバルブ11aを介して内部で潮解した水溶液を貯溜させる排液受皿11bが設置されている。

【00014】ガス吸着塔17は一对で一組となっており、内底部に排気ガスを分散させて噴出させる分散噴出器17aが設置されると共に、内部に円筒部材17bで囲われて攪拌翼17cが吊設され、塔外に設置した駆動モータ17dによってゆっくりと廃油17e内で回転させられるようになっている。

【00015】次は、実際に上述した装置を用いて重油の規格性状より重い廃油を焼却炉で燃焼させた結果排出された排気ガスの浄化処理を行ったところ次の表1のような測定値を得た

【00016】※尚、表1の媒塵と $\text{NO}_x$ 及び $\text{SO}_x$ の測定方法は、媒塵についてはJIS Z 8808-1992により、 $\text{NO}_x$ についてはJIS K 0104-1984の4、2フェノールジスルホン酸法により、 $\text{SO}_x$ についてはJIS K 0103-1988の6、3ec濁法によった。

【00017】

【表1】

測定箇所			脱硫酸化塔入口	脱硫酸化塔出口	ガス吸着塔出口	ガス吸収塔出口
湿りガス量		Nm <sup>3</sup> /h	72	84	130	79
乾きガス量		Nm <sup>3</sup> /h	67	74	120	73
流速		m/s	5.40	2.1	9.80	4.36
温度		℃	517	52	45	37
静圧		mmH <sub>2</sub> O	- 1	- 2	0	0
水分量		vo l %	6.6	12.1	7.7	7.6
オルザット排ガス組成	CO <sub>2</sub>	vo l %	6.9	5.6	3.5	3.3
	O <sub>2</sub>	vo l %	11.6	13.3	16.1	16.2
	N <sub>2</sub>	vo l %	81.5	81.1	80.4	80.4
	空気比		2.2	2.6	4.1	4.1
煤塵		g/Nm <sup>3</sup>	0.59	0.15	0.058	0.058
硫黄酸化物	実測値	voppm	160	10	2未満	1.9
	排出量	Nm <sup>3</sup> /h	0.011	0.00074	0.0003未満	0.00014
窒素酸化物		vo l ppm	45	38	18	14

この測定値を見ると、まず外気へ排出される排気ガスの温度は、517℃から37℃にまで降下しており、外気温を上げる効果は大幅に減少していることが解る。しかし、埼玉県条例による排気ガスの排出基準は重油、灯油及び軽油等を燃焼させるボイラーより排出される排気ガスで最大排気ガス量が1万Nm<sup>3</sup>/時以下のものが煤塵で、0.30g/Nm<sup>3</sup>、SO<sub>x</sub>で0.011Nm<sup>3</sup>/h、NO<sub>x</sub>で180ppmであり、廃棄物焼却炉で0.50g/Nm<sup>3</sup>、SO<sub>x</sub>で0.343Nm<sup>3</sup>/h、NO<sub>x</sub>で180ppmであることから、いずれもこの基準値より大幅に下回っていることが解る。

【00018】尚、以上の実施例において、水酸化カルシウム水は20lの水に対し生石灰30ccの割合で混合したものを用い、塩化カルシウムはブロック状に固化したものを適当な大きさに砕いて用いた。廃油はガソリンエンジンオイル、ディーゼルエンジンオイル、軽油を

用いるエンジンオイル等特に選ばずにさまざまな使用済みエンジンオイルとして回収されてきた混合の廃油を用いた。木炭は細片を用いても良いが、実施例のものは細く砕く前の丸太状のものをそのまま並べて用いた。

【00019】また、脱硫酸化塔1内部で排気ガスより分離された煤煙や粉塵で水酸化カルシウム水上に浮遊する物質(SS)は、第1濾過槽9より回収され、廃棄される。弱アルカリ性になった処理水は最終的には水素イオン濃度を調整して排水されるが、上述した実験例での処理水は次の表2のような分析結果を得ている。各含水物質の計量方法は昭和49年9月30日環境庁告示第64号によった。

【00020】

【表2】

計 量 の 対 象 ( 分 析 結 果 )	単 位	計 量 の 結 果
水素イオン濃度	PH	11.2 (25.0℃)
生物化学的酸素要求量	mg / ℓ	1 未満
化学的酸素要求量	mg / ℓ	7.3
浮遊物質	mg / ℓ	280
n - ヘキサン抽出物質	mg / ℓ	1.0 未満
フェノール類	mg / ℓ	0.03
銅	mg / ℓ	0.03 未満
亜鉛	mg / ℓ	0.23
溶解性鉄	mg / ℓ	0.1 未満
溶解性マグネシウム	mg / ℓ	0.1 未満
ふっ素	mg / ℓ	0.21
全窒素	mg / ℓ	2.6
カドミウム	mg / ℓ	0.005 未満
鉛	mg / ℓ	0.05 未満

いずれも県条例の排水基準を下回るものであり、排水にも問題は生じなかった。この処理水は約 1 カ月位をめぐりに交換を行い、その際塩化カルシウム、廃油、木炭層も同時に交換を行うことが望ましい。

【 0 0 0 2 1 】

【発明の効果】この発明は以上のように構成したので、従来その処理に苦慮していた廃油を用い、処理水の排水による二次公害を発生させることなく、各種工場や事業所の各種ボイラーや焼却炉等より発生する排気ガスを、各排出基準条例の基準値を大幅に上回る数値で浄化処理することができるので、大気汚染やCO<sub>2</sub>等の炭素化合物の大気への放出に伴う地球温暖化を有効に阻止することができるという作用効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例を説明するための説明図である。

【図 2】図 1 に係る装置の内部構造をさらに詳しく説明するための説明図である。

【符号の説明】

- 1 脱硫酸化塔
- 2 処理槽

- 2 a 第 1 処理塔
- 2 b 第 2 処理塔
- 3 水噴射バルブ
- 4 粉砕器
- 5 散水手段
- 6 貯溜槽
- 9 第 1 濾過槽
- 9 c 濾過室
- 1 0 第 2 濾過槽
- 1 0 a 濾過層
- 1 1 除湿塔
- 1 4 補助除湿塔
- 1 7 ガス吸着塔
- 1 7 a ガス分散噴出器
- 1 7 c 攪拌翼
- 1 7 d 駆動モータ
- 1 7 e 廃油
- 2 0 補助ガス吸着塔
- 2 3 ガス吸収塔
- 2 6 補助ガス吸収塔

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/14	Z A B C			
53/26	1 0 1 C			
53/34	Z A B			